

Claims Description**Color image processing device which produces a corrected color image signal**

Patent Number: ☐ US5233412  
Publication date: 1993-08-03  
Inventor(s): NISHIHARA MASAHIRO (JP)  
Applicant(s):: BROTHER IND LTD (JP)  
Requested Patent: ☐ JP4144481  
Application Number: US19910772660 19911007  
Priority Number(s): JP19900268817 19901005  
IPC Classification: G03F3/08 ; H04N1/46  
EC Classification: H04N1/60F  
Equivalents: JP3008472B2

**Abstract**

A processing device includes a correction table memory which stores data regarding a relationship between a predetermined number of discrete points and an equal number of corrected points. The discrete points correspond to lattice points in an RGB color lattice space. The levels of the red, green, and blue color components are assigned to the three axes of the lattice space, respectively. The corrected points are determined by producing a plurality of color charts upon successively applying m-number of first reference color image signals to a color printer, reading each of the plurality of color charts with an image scanner and outputting m-number of second reference color image signals corresponding to the first reference color image signals, selecting n-number of the second reference color image signals from the m-number of second reference color image signals, the selected n-number of the second reference color image signals being nearer in spatial position of the color lattice point than non-selected ones of the second reference color image signals, and determining the corrected points according to specified equation. When a color print is made, the processing device processes a color image signal representative of an original color image based on the data stored in the correction table memory.



Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

TOP

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-144481

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)5月18日

H 04 N 1/40  
B 41 J 2/525  
G 06 F 15/68  
H 04 N 1/46

D 9068-5C

3 1 0

8420-5L  
9068-5C  
7611-2C

B 41 J 3/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

⑭ 発明の名称 カラー画像処理装置

⑮ 特 願 平2-268817

⑯ 出 願 平2(1990)10月5日

⑰ 発 明 者 西 原 雅 宏 愛知県名古屋市長久区堀田通9丁目35番地 ブラザー工業株式会社内

⑱ 出 願 人 ブラザー工業株式会社 愛知県名古屋市長久区苗代町15番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 板谷 康夫

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

カラー画像処理装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 原稿を読み取るカラー画像読み取り装置と、カラー画像を記録出力するカラー画像記録装置とを有し、読み取りにより得られた読み取り画像信号と、出力画像を得るために前記カラー画像記録装置に与える画像出力信号との対応付けと、原稿と出力画像が等色となるように色補正とを行うカラー画像処理装置において、

色空間を格子状に分割して形成される格子点上の点について、色補正された画像出力信号となるような変換値を格納した補正テーブルメモリを有し、該色空間内で前記カラー画像読み取り装置から得られた読み取り画像信号と格子点を与える座標値との距離の近いものから順に該格子点の一つあるいは複数選択し、該格子点上の変換値を該補正テーブルメモリより取り出し、該変換値を用いて所定の演算を行い色補正された画像出力信号を

得るようにし、

前記補正テーブルメモリの格子点(XR, XG, XBとする)上の変換値(YR, YG, YBとする)は、予め前記カラー画像記録装置にm個の画像出力信号(ARk, AGk, ABkとする。k=1, ..., m)を与えることにより作成した複数のカラーチャートを前記カラー画像読み取り装置で読み取ったときの画像入力信号(BRk, BGk, BBkとする。k=1, ..., m)の中から、該格子点より距離の近いものからn個(BR2k, BG2k, BB2kとする。k=1, ..., n)を選択し、かつ、上記の選択した画像入力信号に対応する画像出力信号(AR2k, AG2k, AB2kとする。k=1, ..., n)を選択したとき、

$$YR = \Sigma (MRk / Lk) / W + XR$$

$$YG = \Sigma (MGk / Lk) / W + XG$$

$$YB = \Sigma (MBk / Lk) / W + XB$$

ここに、MRk = AR2k - BR2k

$$MGk = AG2k - BG2k$$

$$MBk = AB2k - BB2k$$

$$Lk = \sqrt{(BR2k - XR)^2 + (BG2k - XG)^2 + (BB2k - XB)^2}$$

$$W = EXP(-Lk)$$

$$(k = 1, \dots, n \text{ となる})$$

と定められていることを特徴とするカラー画像処理装置。

(2) 原稿を読み取るカラー画像読み取り装置と、カラー画像を記録出力するカラー画像記録装置とを有し、読み取りにより得られた読み取り画像信号と、出力画像を得るために前記カラー画像記録装置に与える画像出力信号との対応付けと、原稿と出力画像が等色となるように色補正とを行うカラー画像処理装置において、

色空間を格子状に分割して形成される格子点上の点について、色補正された画像出力信号となるような変換値を格納した補正テーブルメモリを有し、該色空間内で前記カラー画像読み取り装置から得られた読み取り画像信号と格子点を与える座標値との距離の近いものから順に該格子点を一つ

— 3 —

$$YB = \Sigma (AB2k / Lk) / \Sigma (1 / Lk)$$

$$Lk = \sqrt{(BR2k - XR)^2 + (BG2k - XG)^2 + (BB2k - XB)^2}$$

$$(ここで、k = 1, \dots, n \text{ となる})$$

と定められていることを特徴とするカラー画像処理装置。

(3) 原稿を読み取るカラー画像読み取り装置と、カラー画像を記録出力するカラー画像記録装置とを有し、読み取りにより得られた読み取り画像信号と、出力画像を得るために前記カラー画像記録装置に与える画像出力信号との対応付けと、原稿と出力画像が等色となるように色補正とを行うカラー画像処理装置において、

色空間を格子状に分割して形成される格子点上の点について、色補正された画像出力信号となるような変換値を格納した補正テーブルメモリを有し、該色空間内で前記カラー画像読み取り装置から得られた読み取り画像信号と格子点を与える座標値との距離の近いものから順に該格子点を一つあるいは複数選択し、該格子点上的変換値を該補

— 5 —

あるいは複数選択し、該格子点上的変換値を該補正テーブルメモリより取り出し、該変換値を用いて所定の演算を行い色補正された画像出力信号を得るようにし、

前記補正テーブルメモリの格子点(XR, XG, XBとする)上の変換値(YR, YG, YBとする)は、予め前記カラー画像記録装置にm個の画像出力信号(ARk, AGk, ABkとする、k = 1, ..., m)を与えることにより作成した複数のカラーチャートを前記カラー画像読み取り装置で読み取ったときの画像入力信号(BRk, BGk, BBkとする、k = 1, ..., m)の中から、該格子点より距離の近いものからn個(BR2k, BG2k, BB2kとする、k = 1, ..., n)を選択し、かつ、上記の選択した画像入力信号に対応する画像出力信号(AR2k, AG2k, AB2kとする、k = 1, ..., n)を選択したとき、

$$YR = \Sigma (AR2k / Lk) / \Sigma (1 / Lk)$$

$$YG = \Sigma (AG2k / Lk) / \Sigma (1 / Lk)$$

— 4 —

正テーブルメモリより取り出し、該変換値を用いて所定の演算を行い色補正された画像出力信号を得るようにし、

前記補正テーブルメモリの格子点(XR, XG, XBとする)上の変換値(YR, YG, YBとする)は、予め前記カラー画像記録装置にm個の画像出力信号(ARk, AGk, ABkとする、k = 1, ..., m)を与えることにより作成した複数のカラーチャートを前記カラー画像読み取り装置で読み取ったときの画像入力信号(BRk, BGk, BBkとする、k = 1, ..., m)の中から、該格子点より距離の近いものからn個(BR2k, BG2k, BB2kとする、k = 1, ..., n)を選択し、かつ、上記の選択した画像入力信号に対応する画像出力信号(AR2k, AG2k, AB2kとする、k = 1, ..., n)を選択したとき、

$$YR = \Sigma (MRk / Lk) / \Sigma (1 / Lk) + XR$$

$$YG = \Sigma (MGk / Lk) / \Sigma (1 / Lk) +$$

— 6 —

X'G

$$YB = \Sigma (MB_k / L_k) / \Sigma (1 / L_k) + XB$$

ここで、 $MR_k = AR_{2k} - BR_{2k}$

$$MG_k = AG_{2k} - BG_{2k}$$

$$MB_k = AB_{2k} - BB_{2k}$$

$$L_k = \sqrt{((BR_{2k} - XR)^2 + (BG_{2k} - XG)^2 + (BB_{2k} - XB)^2)}$$

( $k = 1, \dots, n$ となる)

と定められてなることを特徴とするカラー画像処理装置。

(4) 上記  $L_k$  を  $(L_k)^n$  ( $n$ は  $n > 1$ となる実数) とすることを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載のカラー画像処理装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### [産業上の利用分野]

本発明は、カラー複写機、カラープリンタなどに使用されるカラー画像処理装置に関し、更に詳しくは、色再現精度の良いカラー画像処理装置に関する。

— 7 —

$$\begin{vmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{vmatrix} = A \begin{vmatrix} R \\ G \\ B \end{vmatrix} \quad \dots (1)$$

となる。A は  $3 \times 3$  のマトリクスである。

しかしながら、この方法は色再現が未だ十分に良くないという問題があった。また、より色再現を良くするために読み取りカラー画像信号の次数を上げていく方法がある。例えば、2 次の場合、次式ようになる。なお、A は  $3 \times 10$  のマトリクスである。

$$\begin{vmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{vmatrix} = A \begin{vmatrix} R \\ G \\ B \\ R \times R \\ G \times G \\ B \times B \\ R \times G \\ G \times B \\ B \times R \\ 1 \end{vmatrix} \quad \dots (2)$$

— 9 —

#### [従来の技術]

従来、カラー原稿等をカラー画像読み取り装置で光学的に読み取り、このカラー情報をディジタルカラープリンタ等のカラー画像記録装置を用いて記録紙上に記録するようにしたカラー画像処理装置がある。この種の処理装置においては、カラー画像読み取り装置で読み取ったカラー画像信号をそのままカラー画像記録装置に与えても、該記録装置の色再現特性に起因して、良好な色再現を得難い。そこで、色再現を改善するために読み取ったカラー画像信号にマスキング処理を施し、このマスキング処理後のカラー画像信号をカラー画像記録装置に与えることが知られている。

#### [発明が解決しようとする課題]

ところで、一般に用いられているマスキング法としては、次式に示す  $3 \times 3$  のマトリクスを用いる方法が取られている。これは、カラー画像読み取り装置で読み取ったカラー画像信号を R、G、B、カラー画像記録装置に与えるカラー画像信号を R'、G'、B' とすると、

— 8 —

このように次数を上げていくと色再現は良くなるが、計算量が膨大になり処理に要する時間が長くなるという問題がある。

本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、処理時間があまりかからず、適正な色補正ができ、良好な色再現の得られるカラー画像処理装置を提供することを目的としている。

#### [課題を解決するための手段]

この目的を達成するために本発明は、原稿をカラー画像読み取り装置で読み取り、この信号を色補正処理してディジタルカラープリンタ等のカラー画像記録装置に出力し、記録紙上に記録するようにしたカラー画像処理装置において、色空間を格子状に分割して形成される格子点について色補正された画像記録出力とするための変換値を、所定の演算で求めて予め記憶させた補正テーブルメモリを設け、該補正テーブルメモリに記憶させた変換値を参照しながら、色空間の全ての点を補間により求めることにより色補正を行うものである。

— 10 —

上記の所定の演算で求める補正テーブルメモリ  
の格子点(XR, XG, XBとする)上の変換値  
(YR, YG, YBとする)は、請求項1記載の  
発明では、カラー画像記録装置に画像出力信号  
(ARk, AGk, ABkとする、k=1, ..., m)  
を与えることにより作成した複数のカラーチャ  
ートでカラー画像読み取り装置で読み取ったと  
きの画像入力信号(BRk, BGk, BBkとす  
る、k=1, ..., m)の中から、格子点より距  
離の近いものからn個(BR2k, BG2k, B  
B2kとする、k=1, ..., n)を選択し、か  
つ、上記の選択した画像入力信号に対応する画像  
出力信号(AR2k, AG2k, AB2kとする、  
k=1, ..., n)を選択したとき、

$$YR = \Sigma (MRk / Lk) / W + XR$$

$$YG = \Sigma (MGk / Lk) / W + XG$$

$$YB = \Sigma (MBk / Lk) / W + XB$$

ここに、 $MRk = AR2k - BR2k$

$$MGk = AG2k - BG2k$$

$$MBk = AB2k - BB2k$$

— 11 —

$(Lk)^n$  (nはn>1となる実数)とする。

[作用]

上記の請求項1乃至3記載の構成によれば、画  
像読み取り装置により読み取った画像信号は、予  
め補正テーブルメモリに記憶させた変換データに  
基づいて補間処理により色補正が行われ、これに  
より、計算量が少なくなり、色再現の向上と高速  
での処理が実現できる。

また、請求項4記載の発明では、補間の精度が  
向上する。

[実施例]

以下、本発明を具体化した一実施例を図面を参  
照して説明する。

第1図は本発明のシステム構成の一例を示す。  
原稿1をイメージスキャナ2で読み取り、これを  
3色に分解してR, G, B信号とし、カラー画像  
処理装置3に送る。この画像処理装置3で色補正  
を行い、補正後のR, G, B信号をカラープリン  
タ4に出力する。これにより原稿1の複製画5を  
得る。

— 13 —

$$Lk = \sqrt{(BR2k - XR)^2 + (BG2k - XG)^2 + (BB2k - XB)^2}$$

$$W = \Sigma \exp(-Lk)$$

$$(k=1, \dots, n \text{ となる})$$

とする。

また、請求項2記載の発明では、上記のYR,  
YG, YBの式に代えて、

$$YR = \Sigma (AR2k / Lk) / \Sigma (1 / Lk)$$

$$YG = \Sigma (AG2k / Lk) / \Sigma (1 / Lk)$$

$$YB = \Sigma (AB2k / Lk) / \Sigma (1 / Lk)$$

とする。

また、請求項3記載の発明では、同じく、

$$YR = \Sigma (MRk / Lk) / \Sigma (1 / Lk) + XR$$

$$YG = \Sigma (MGk / Lk) / \Sigma (1 / Lk) + XG$$

$$YB = \Sigma (MBk / Lk) / \Sigma (1 / Lk) + XB$$

とする。

また、請求項4記載の発明では、上記Lkを

— 12 —

カラー画像処理装置3は、色空間の格子点につ  
いての色補正するための変換表を記憶させた補正  
テーブルメモリを有している。この補正テーブ  
ルメモリには、第2図に示すようにRGB色空間を  
格子点上に分割したときの格子点について、読み  
取り原稿と出力画像が等色となるように変換した  
後の色信号が記憶されている。ここで、色信号は  
色空間では位置座標となる。第2図の例は分割  
数が4分割の場合を示しているが、分割数はこれ  
に限られず、分割数を多くした方が補正テーブ  
ルメモリ容量は多くなるが色再現性は向上する。  
また、分割方法は各軸に対して同じ分割数で等  
分割に行なう例を示したが、これに限られない。

次に、補正テーブルメモリに記憶させておく  
格子点上の変換表、すなわち格子点上の各点の  
変換後の値を求める手法について説明する。

この格子点上の点の変換後の色の値は、次の  
手順により予め求めておく。まず、カラープリン  
タ4に適当な値を与え複数のカラーチャート  
を作る。この場合、例えば、m色のカラーチャ  
ートを用意

— 14 —

する。この数は多いほどよく、また色空間で広く分布している方がよい。この時、カラープリンタ 4 に与えた出力値 A を、 $AR_k$ 、 $AG_k$ 、 $AB_k$  ( $k=1, \dots, m$ ) とする。次に、このカラーチャートをイメージスキャナ 2 で読み取る。この時の入力値 B を、 $BR_k$ 、 $BG_k$ 、 $BB_k$  ( $k=1, \dots, m$ ) とする。

複数の格子点の中の一つの格子点 X ( $XR$ ,  $YG$ ,  $XB$ ) の変換後の値 Y ( $YR$ ,  $YG$ ,  $YB$ ) を求める場合について説明すると、入力値 Bの中から格子点 X の周辺に分布する n 個の入力値 B2 ( $BR_{2k}$ ,  $BG_{2k}$ ,  $BB_{2k}$ ) ( $k=1, \dots, n$ ) とそれに対応する出力値 A2 ( $AR_{2k}$ ,  $AG_{2k}$ ,  $AB_{2k}$ ) ( $k=1, \dots, n$ ) を出力値 Aの中から選択する。これらの値から、

$$YR = \Sigma (MR_k / L_k) / W + XR \quad \dots (1)$$

$$YG = \Sigma (MG_k / L_k) / W + XG \quad \dots (2)$$

$$YB = \Sigma (MB_k / L_k) / W + XB \quad \dots (3)$$

ここで、

$$MR_k = AR_{2k} - BR_{2k} \quad \dots (4)$$

— 15 —

画像処理装置 3 は、イメージスキャナ 2 から送られてきた色信号情報が RGB 色空間のどこの位置にあるかを計算し、この位置が格子点で作られるどの直方体に含まれるか判断する。そして、この直方体の頂点つまり格子点の変換後のデータを補正テーブルメモリより取り出す。分割数が R, G, B 各軸で等しい場合は、この直方体は立方体となる。

第 3 図は格子点の色の交換値を説明する図である。A1 ~ A8 は格子点を、B1 ~ B8 は補正テーブルメモリから取り出した格子点 A1 ~ A8 の変換後の点を示す。P1 点はイメージスキャナ 2 から送られてきた点、P2 点は P1 点の変換後の点であり、この点の座標は色補正後の値となる。この点は各格子点のデータから補間により求める。これらの交換量はベクトルで表わすことができる。

この補間処理は、B1 から B8 に重み係数 WN を掛けて加えることにより求める。このとき、処理は R, G, B 信号毎にそれぞれ独立して行う。

$$P2X = \Sigma WN \times BX$$

— 17 —

$$MG_k = AG_{2k} - BG_{2k} \quad \dots (5)$$

$$MB_k = AB_{2k} - BB_{2k} \quad \dots (6)$$

$$L_k = \sqrt{\{(BR_{2k} - XR)^2 + (BG_{2k} - XG)^2 + (BB_{2k} - XB)^2\}} \quad \dots (7)$$

$$W = \Sigma L_k \quad \dots (8)$$

ここで、 $k=1, \dots, n$  となる。また、この  $L_k$  を  $(L_k)^n$  ( $n$  は  $n>1$  となる実数) とすることにより、より良い効果を得ることができる。

例えば、 $n=3$  の場合、

$$L_k = [\sqrt{\{(BR_{2k} - XR)^2 + (BG_{2k} - XG)^2 + (BB_{2k} - XB)^2\}}]^3 \quad \dots (9)$$

以上により、格子点の変換後の値を得ることができる。上記の処理を各格子点について行う。

このようにして求めた格子点上の各点の変換後の値を画像処理装置 3 の補正テーブルメモリに格納しておく。

次に、本画像処理装置で実際に原稿を読み取り、その画像を記録出力するときの色補正動作について説明する。

— 16 —

$$(N=1, \dots, 8, X=R, G, B) \quad \dots (10)$$

ここに、WN は、P1 から各格子点 A1 から A8 までの距離を L1 から L8 としたとき、

$$WN = S \times (\Sigma L_K) / L_N$$

$$(K=1, \dots, 8, N=1, \dots, 8) \quad \dots (11)$$

となる。ここで、S は、

$$S = 1 / \Sigma \{ \Sigma (L_K / L_N) \} (K=1, \dots, 8, N=1, \dots, 8) \quad \dots (12)$$

である。

重み係数 WN は次のものでもよい。いま、第 3 図の立方体が P1 点により分割される 8 個の直方体の体積を V1 から V8 とすると (P1 点と対角にある A 点の番号が V の番号となる。例えば、P1 の対角に A1 がくる直方体は V1 である。)、

$$WN = V_9 - N / SV \quad (N=1, \dots, 8)$$

$$\dots (13)$$

となる。ここに、SV は、

$$SV = \Sigma V_M \quad (M=1, \dots, 8) \quad \dots (14)$$

である。

これらの手順により求められた点 P2 の座標デ

— 18 —

ータは、点 P 1 の座標データの補正值であり、色補正後の結果である。このデータをカラープリンタ 4 に出力することにより、原稿 1 の色再現の良い複製画 5 を得ることができる。

なお、黒色を含んだカラー画像についても変換後の色空間を 4 次元と考えることにより、同様に扱うことができる。

また、補正テーブルメモリに記憶させておく格子点上の変換表の値を求める手法としては、上述した式 (1) ~ (9) に示したものに代えて、次に示すような式により求めてもよい。

すなわち、変換後の値 Y (Y R, Y G, Y B) は、

$$Y R = \Sigma (A R 2 k / L k) / \Sigma (1 / L k) \quad \dots (15)$$

$$Y G = \Sigma (A G 2 k / L k) / \Sigma (1 / L k) \quad \dots (16)$$

$$Y B = \Sigma (A B 2 k / L k) / \Sigma (1 / L k) \quad \dots (17)$$

$$L k = \sqrt{\{(B R 2 k - X R)^2 + (B G 2 k$$

— 19 —

$$- X G)^2 + (B B 2 k - X B)^2 \}$$

(ここで、k = 1, ..., nとなる) ... (18)

$$Y R = \Sigma (M R k / L k) / \Sigma (1 / L k) + X R \quad \dots (19)$$

$$Y G = \Sigma (M G k / L k) / \Sigma (1 / L k) + X G \quad \dots (20)$$

$$Y B = \Sigma (M B k / L k) / \Sigma (1 / L k) + X B \quad \dots (21)$$

ここで、M R k = A R 2 k - B R 2 k

$$M G k = A G 2 k - B G 2 k$$

$$M B k = A B 2 k - B B 2 k$$

$$L k = \sqrt{\{(B R 2 k - X R)^2 + (B G 2 k - X G)^2 + (B B 2 k - X B)^2 \}} \\ (k = 1, \dots, nとなる) \quad \dots (22)$$

として求めてもよい。

[発明の効果]

以上のように本発明によれば、R G B 色空間を格子状に分割した時の格子点上の色変換データを、予め補正テーブルメモリに記憶させ、このデータ

— 20 —

を基に、読み取り装置で読み取った画像信号に対して補間を行い色補正を行うようにしているので、従来のマスキング法に比べて計算量が少なく、かつ、精度が良く、短い処理時間でもって色再現の良い色補正を行うことができる。

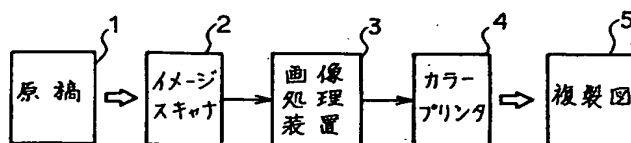
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例によるカラー画像処理装置のシステム構成図、第 2 図は R G B 色空間を分割した図、第 3 図は格子点の色の変換値を説明する図である。

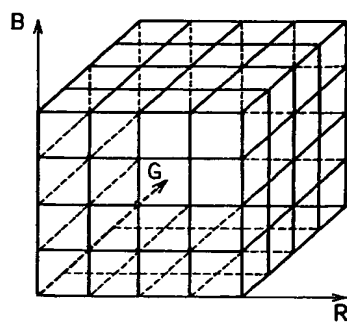
1 ... 原稿、2 ... イメージスキャナ、3 ... 画像処理装置 (補正テーブルメモリを含む)、4 ... カラープリンタ、5 ... 複製画。

出願人                      ブラザー工業株式会社  
代理人                      弁理士 板谷 康夫

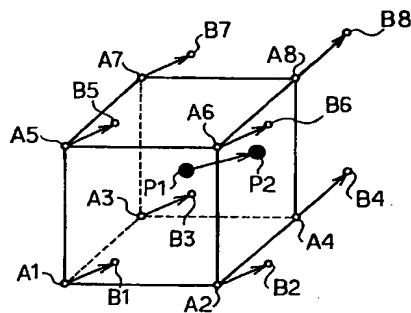
第 1 図



第 2 図



第 3 図





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**